

ВИЗНАЧЕННЯ МАГНІТОЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ, ЯК ПОКАЗНИКА ВИКОНАННЯ МАГНІТОТЕРАПІЇ

Мещанінов С. К., Сай О. В., Кривенцов Д. С.
*Дніпровський державний технічний університет,
вул.Дніпробудівська 2, м. Кам'янське, 51918, Україна*

Визначення магніточутливості пацієнта необхідно в сучасній практиці магнітотерапії. Магнітотерапія заснована на використанні біологічної та лікувальної дії відповідних електромагнітних полів [1].

Під магніточутливістю розумітимемо здатність організму людини сприймати магнітне поле, і відповідати фізіологічною реакцією тією системою організму, дія на яку була найбільшою [2]. Ефект від магнітотерапії залежить від рівня магніточутливості організму людини. При високому рівні магніточутливості хворих вірогідність позитивного клінічного ефекту зростає, а при виявленні низького – навпаки, знижує і може бути зовсім недоцільним. Міра магніточутливості пацієнта – слугує прямим показником до проведення встановленої магнітотерапевтичної процедури.

Для прийняття рішення по визначенню рівня магнітної чутливості пацієнта використовують як різні біометричні параметри так і алгоритми їх обробки [1]. На основі проведеного аналізу в даній роботі виділено два показники, що відповідають пред'явленим вимогам: середньоквадратичне відхилення (СКВ) похибки частоти серцевих скорочень (ЧСС) і різниця температури біологічної активної точки (БАТ) до, під час, і після впливу магнітним полем. Після реєстрації в кожній з вибірок оцінюється СКВ ЧСС, після чого отримані дані аналізуються на предмет зміни закону розподілу кардіоінтервалів. Оскільки приналежність двох або більше вибірок до однієї генеральної сукупності визначається по F-критерію, то магнітну чутливість пацієнта можна вважати середньою чи високою, якщо виконується умова [3]:

$$\left\{ \begin{array}{l} (F_1 \geq F) \cap (F_2 < F), \\ F_1 = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \\ F_2 = \frac{S_3^2}{S_4^2}, \end{array} \right.$$

де S_1^2 – більша з дисперсій розподілу кардіоінтервалів до і під час впливу магнітним полем, S_2^2 – менша з дисперсій розподілу кардіоінтервалів до і під час впливу магнітним полем, S_3^2 – більша з дисперсій розподілення кардіоінтервалів до і після впливу магнітним полем, S_4^2 – менша з дисперсій розподілення кардіоінтервалів до і після впливу магнітним

полем, F – табличне значення квантіля розподілення з заданим значенням довіреної ймовірності ($P = 0,95$).

Запропонована модель дії магнітного поля на пацієнта при визначенні його магніточутливості, див. рис. 1.

Згідно моделі, наведена е.р.с. індукції $e_{\text{інд}}$ перетворюється в напругу U блоком e/U з коефіцієнтом перетворення, визначуваним значенням R , яке поступає на другий вхід блоку. Отримана напруга перетворюється в еквівалентне значення тривалості кардіоінтервала T_e , яке потрібне для відробітку системою пред'явленого збурення. Після чого значення T_e в блоці T_e/T_T порівнюється з уставкою, або заданим значенням T_o при якому система знаходиться в стійкому стані, і на основі аналізу отриманої різниці виробляється поточне значення тривалості кардіоінтервала T_T . Зміна вихідного значення T_T викликає зміну коефіцієнта перетворення блоку e/U через зміну вихідного значення T_T/R [3].

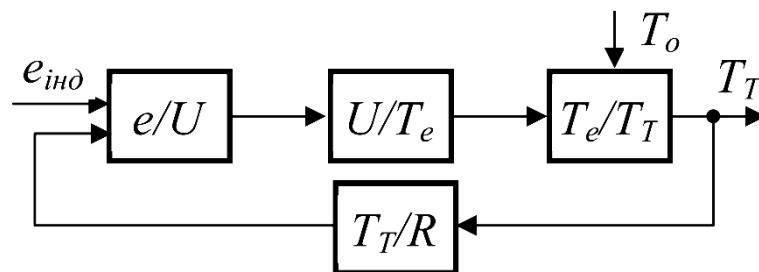


Рисунок 1 – Модель дії магнітного поля на пацієнта

Функцію блоку e/U виконує точка акупунктури, перетворення U/T_e і T_T/R , порівняння T_e і T_T , формування сигналу на збільшення або зменшення тривалості кардіоінтервала виробляє центральна нервова система (ЦНС), а формування поточного значення T_T на основі сигналів управління від ЦНС здійснює серце.

Блоки перетворення, як і вся наведена модель моделювалася шляхом реалізації функцій у середовищі Simulink пакета Matlab, в результаті чого було обрано такі значення параметрів по визначенню магніточутливості пацієнта, які задовольняють висунутим до них вимогам [3].

Список літератури

1. Федішин Я.І. Фізика з основами біофізики: навч. посіб./ Я.І. Федішин. – Львів: Світ, 2000. – 458 с.
2. Обоснование выбора параметров для определения магниточувствительности человека [Текст]: материалы V междунар. конф., Москва / С.С. Гостев, В.И. Жулев. - Москва: МГУ сервиса, 2003. - С.20-21.
3. Гостев С.С. Модель воздействия магнитного поля на пациента при определении магниточувствительности // Тез. докладов всерос. науч.-техн. конф. «Биотехнические, медицинские и экологические системы и комплексы. Биомедсистемы - 2005». Рязань: РГРТА, 2005. С.69-70.